



AUSGEGEBEN AM  
6. AUGUST 1932

REICHSPATENTAMT  
**PATENTSCHRIFT**

**Nr 556 062**

**KLASSE 10a GRUPPE 24**

*M 95159 VI/10a*

*Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 14. Juli 1932*

**Metallgesellschaft A. G. in Frankfurt a. M.\*)**

**Verfahren zum Schwelen von wasserreichen Brennstoffen.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 29. Juni 1926 ab

Bei der Schwelung wasserhaltiger Brennstoffe durch Innenheizung ist es an sich bekannt, die Brennstoffe vor der Schwelung in einer besonderen Vorrichtung zu trocknen und die aus dem Trockner stammenden Dämpfe in der Weise als Schwelmittel zu benutzen, daß sie wiederholt durch den Schwelofen hindurchgeleitet werden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß die in den Brüden stets enthaltene Luft in den Schwelraum gelangt und dort mit dem Schwelgut reagiert. Diese Luft tritt bei den bisherigen Verfahren entweder durch Undichtigkeiten des Trockners oder zusammen mit dem Brennstoff in den Trockenraum ein und gelangt so in die Brüden. Der Sauerstoffgehalt der als Schwelmittel benutzten Brüden ist dann die Ursache für die Erzeugung minderwertiger Schwelprodukte.

Gemäß der Erfindung werden gleichfalls die im Trockner entstehenden Brüden als Schwelmittel benutzt, doch wird dafür gesorgt, daß diese Brüden luftfrei in den Schwelraum gelangen. Die luftfreien Brüden können entweder dadurch erzeugt werden, daß der Trockner luftdicht gekapselt und daß die in dem zu trocknenden Brennstoff enthaltene Luft z. B. durch Absaugen entfernt wird, bevor er in den Trockner gelangt. Zweck-

mäßiger ist es jedoch, die Trocknung nach den üblichen Trockenverfahren auszuführen und aus den entstehenden Brüden den Luftgehalt vor ihrer Verwendung als Schwelmittel auszuscheiden. Die Ausscheidung der Luft kann nach für andere Zwecke bekannten Verfahren dadurch geschehen, daß die Brüden in einem Wärmeaustauscher mit einem Wasserkreislauf in innige Berührung gebracht werden. Hierbei wird die Abwärme der Brüden, insbesondere die Kondensationswärme des in den Brüden enthaltenen Wasserdampfes vom Wasserkreislauf aufgenommen. In einem Verdampfer, der in den Wasserkreislauf eingeschaltet ist, wird darauf die aufgenommene Wärme zur Bildung neuen luftfreien Wasserdampfes wieder abgegeben. Dieser Wasserdampf wird gegebenenfalls nach Kompression z. B. mittels Strahlapparates auf geeignete Temperatur überhitzt und in die Schwelvorrichtung geleitet. Zwar war man früher schon bemüht, den Taupunkt der Trocknerbrüden bei indirekt mit Dampf beheizten Trocknern nach Möglichkeit heraufzusetzen und damit den Luftgehalt der Brüden zu vermindern. Dies geschah indessen nur in der Absicht, die nachgeschaltete Abwärmeverwertung zu verbessern.

Durch die Erfindung gelangt man unter

\*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

*Max Gensecke in Leipzig.*

Ausnutzung des bei der Trocknung nahezu kostenlos anfallenden Wasserdampfes als Schwelmittel zu einem Verfahren, das die Nachteile der bekannten, mit billigen Abgasen und -dämpfen als Schwelmittel arbeitenden Verfahren nicht mehr aufzuweisen hat. Diese Verfahren hatten nämlich allgemein eine auffallend geringe Ausbeute an Leichtöldämpfen aufzuweisen, die bekanntlich besonders wertvoll sind. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß diese Erscheinung auf den geringen in derartigen Schwelmitteln noch enthaltenen Sauerstoffanteil zurückzuführen ist. Es verbrennen nämlich von den flüchtigen Schwelprodukten gerade die aus dem Schwelmittel entweichenden Leichtöldämpfe vorzugsweise mit Sauerstoff, so daß ein sehr geringer Sauerstoffgehalt des Schwelmittels bereits ausreicht, um den Wert der anfallenden Schwelprodukte stark zu verringern. Dadurch, daß erfindungsgemäß dafür gesorgt wird, daß die Trocknerbrüden luftfrei in die Schwelung gelangen, wird jede Zerstörung von Leichtöldämpfen vermieden. Ein weiterer wichtiger Teil der Erfindung besteht in einer besonders zweckmäßigen Überhitzung des mit der Abwärme des Trockners gebildeten Wasserdampfes. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei dem Verfahren gemäß der Erfindung die an sich bekannte elektrische Erhitzung des Schweldampfes besondere Vorteile bietet. Demgemäß geschieht die Überhitzung mittels elektrischen Stromes, der den Generatoren der Gegendruckturbinen entnommen wird, in denen sich der Dampf für die Beheizung der Trockner entspannt. Die Erfindung sei an einem Ausführungsbeispiel aus der Braunkohlenschwelung an Hand der Zeichnung näher erläutert.

Es bedeuten 1 die Kesselanlage, 2 die Kraftanlage, bestehend aus a) den Gegendruckturbinen und b) den Generatoren, 3 die Trockneranlage mit dem Separatorsieb c, der Feinmaterialschnacke d und der Knörpelaufgabevorrichtung f, ferner ist 4 der Wärmeaustauscher mit dem Ventilator 5, 6 der Partialverdampfer, 7 der Dampfverdichter, 8 der Überhitzer, 9 der Schwelofen, 10 das Förderband, 11 die elektrischen Heizelemente und 12 der Koksaustrag.

Der hochgespannte Dampf wird durch die Leitung aus dem Kessel 1 den Gegendruckturbinen a zugeführt und zwecks Erzeugung mechanischer und elektrischer Energie in diesen bis auf einen geeigneten Druck, z. B. 2 Atm., entspannt. Der entspannte Dampf gelangt dann in die Trockneranlage 3. Hier wird die nasse Rohkohle möglichst unter Luftabschluß getrocknet. Die durch das Sieb c fallende Feinkohle gelangt über eine Förderschnacke zu den Brikettpressen. Die

grob durch das Sieb oder durch sonstige Einrichtungen abgesonderten Knorpel werden dem Schwelofen zugeführt. Soweit der Wassergehalt der Knorpel noch zu hoch ist, gelangen sie nochmals in den Trockner. Ein hoher Durchsatz an Rohkohle ist durch diese Einrichtung ermöglicht. Die bei der Trocknung entstehenden Brüden dämpfe werden in den Wärmeaustauscher 4 geleitet, in dem ein Teil ihres Wasserdampfgehaltes durch im Kreislauf geführte Wassermengen niedergeschlagen wird. Durch Regelung des Wasserumlaufes nach bekannten Verfahren kann dafür gesorgt werden, daß der Brüden mit möglichst niedrigem Taupunkt den Austauscher wieder verläßt. Gleichzeitig wird durch die Regelung die Spannung im Partialverdampfer auf dem zugehörigen Optimum konstant gehalten. Die in den Brüden enthaltene Luft wird durch einen Ventilator aus dem Wärmeaustauscher abgesaugt und in die Atmosphäre gedrückt. Das erwärmte Wasser gibt im unter Vakuum liegenden Verdampfer 6 durch teilweise Verdampfung die Wärme wieder ab und kehrt in den Wärmeaustauscher 4 zurück. Der im Partialverdampfer entwickelte Niederdruckdampf wird vom Strahlapparat 7 oder einer sonstigen Einrichtung angesaugt und verdichtet. Als Treibmittel für den Strahlapparat kann durch die Leitung e zugeführter Frischdampf verwendet werden. Der verdichtete Dampf gelangt dann in den Überhitzer 8, der mit einem elektrischen Heizsystem ausgerüstet ist. Der Strom für diese Heizelemente wird den Generatoren der Gegendruckturbinen entnommen, in denen gleichzeitig der Heizdampf für die Trocknervorrichtung entspannt wird. Der auf Schweltemperatur überhitzte Dampf wird aus dem Überhitzer als Wärmeträger im Gegenstrom unmittelbar durch oder über die Beschickung des Schwelofens geleitet und nimmt den Teer durch Ausschmelzen des Bitumens und Zersetzung der übrigen Teergeber in Gasform auf. Der Schwelofen selbst ist z. B. tunnelartig gebaut; in seinem Innern bewegt ein endloses Förderband oder eine sonstige zum Fördern der Kohle geeignete Vorrichtung die Schwelkohle in geringer Schichthöhe langsam weiter und führt sie dem Austrag zu. Sollten die vom überhitzten Dampf abzugebenden Wärmeeinheiten für die Schwelung nicht ausreichen, so werden z. B. in der einen Hälfte des Ofens an dem Gewölbe elektrische Heizkörper 11 angebracht, die vom Dampf umspült werden und die zum Schwelen nötige Wärme diesem abgeben. Das Förderband kann außerdem elektrisch beheizt werden. In diesem Falle kann der aus dem Brüden gewonnene Dampf teilweise anderweitig, z. B. für Energieerzeugung, verwendet

werden und der elektrisch betriebene Überhitzer gegebenenfalls ganz ausgeschaltet werden. Der elektrische Strom erhitzt dann nicht nur die am Förderband vorgesehenen 5 Heizelemente, sondern auch den in den Schmelofen eingeleiteten Wasserdampf. Die auf dem Band liegende Kohle wird in diesem Falle einer kombinierten direkten und indirekten Verschmelzung unterworfen. Es ent- 10 steht ein hochwertiges Schmelgas, welches an dem kältesten Teil des Ofens abgesaugt wird. Das hochwertige Schmelgas kann nach Teerabscheidung z. B. an Ferngasleitungen abgegeben werden. Eine weitere Verwertungs- 15 möglichkeit besteht darin, dieses Gas zusammen mit mehr oder weniger überhitztem Dampf zum Schwelen zu benutzen.

Der Austrag des Schmelkokes erfolgt durch einen besonderen Abschluß am unteren 20 Ende des Ofens. Mit der noch im glühenden Koks steckenden Wärme wird Luft, die man bei der Verbrennung des Schmelgases benötigt, vorgewärmt oder auch Kesselspeisewasser o. dgl. Drahtbürsten oder sonstige Ein- 25 richtungen entfernen die evtl. zurückgebliebene Kohle vom Förderband.

Durch die Verwendung der luftfreien Brüden zum Schwelen und der elektrischen Überhitzung derselben gemäß der Erfindung, 30 bei der der Strom von der Anlage selbst geliefert wird, erreicht die Anlage eine hohe Wirtschaftlichkeit. Gegenüber den bisherigen Trocknungs- und Schmelverfahren entsteht eine Reihe weiterer bedeutender Vorteile, so 35 vor allen Dingen ein noch nicht erreichter hoher Durchsatz an Roh- und Trockenkohle und eine höhere Ausbeute bei viel geringerem Wärmeaufwand. Die Forderungen, die an einen Hochleistungsschmelofen gestellt werden, sind ebenfalls in jeder Hinsicht erreicht, 40 so vor allen Dingen der höchstmögliche Durchsatz von bituminöser, nasser, mulmiger oder erdiger Braunkohle, höchste Ausbeute an Urteer, der praktisch frei von Kohlenstaub sein muß, Herstellung eines gleichmäßigen, 45 schnell anglimmenden Tieftemperaturkokes und die Erzielung eines hohen thermischen Wirkungsgrades. Durch die beschriebene Schaltung und Kopplung von Trocknung und 50 Schmelzung kommt die ganze Anlage mit der geringstmöglichen Brennstoffmenge aus.

Das Verfahren gemäß der Erfindung bietet ferner den Vorteil, einem schwankenden Bedarf an Trockenkohle bzw. Tieftemperatur- 55 koks ohne Nachteile für den Betrieb nachzugeben. So kann beispielsweise nachts in der Trockenanlage 3 mehr Trockenkohle erzeugt werden durch Erhöhung des Abdampfdruckes aus der Turbine  $\alpha$ , beispielsweise von 2 Atm. 60 während des Tages auf 3 Atm. nachts. Dadurch leistet natürlich die Turbine  $\alpha$  bzw. der

Generator  $b$  weniger Kraft. Der Kraftausfall kann jedoch durch Leistungsentnahme aus dem Stromkreis, der über die Überhitzer- 65 elemente 8 führt, ausgeglichen werden. Dieser Ausfall bzw. der Mehrbedarf an Strom für die Schmelzung kann durch die stets mögliche Verwertung fremden Stromes gedeckt werden, z. B. dadurch, daß von einem Über- 70 landwerk billiger Nachtstrom bezogen wird.

Die Erfindung ist natürlich nicht auf das im vorstehenden Ausführungsbeispiel Beschriebene beschränkt. Es sind naturgemäß eine Reihe von Abänderungen in bezug auf die Er- 75 zeugung sowohl des für die Trocknung erforderlichen Dampfes als auch des für die Schmelzung erforderlichen elektrischen Stromes denkbar. Auch bietet das Verfahren gemäß der Erfindung schon dann sehr be- 80 achtenswerte Vorteile, wenn die Wärme für die Schmelzung nicht mit Hilfe des elektrischen Stromes, sondern auf andere Weise, z. B. durch geeignete Überhitzer erzeugt wird. Ferner ist es auch möglich, die Gesamtmenge 85 der getrockneten Kohle in den Schweler gelangen zu lassen, ohne daß ein Absieben der größeren Stücke erfolgt und das feine Gut zur Brikettierung verwendet wird.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Schwelen von wasser- 90 reichen Brennstoffen unter Verwendung der bei der gesonderten Trocknung der Brennstoffe mittels indirekt mit Dampf 95 beheizten Trocknern entstehenden Brüden als Schmelmittel, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknerbrüden in luftfreiem Zu- 100 stande als Schmelmittel verwendet werden dadurch, daß die vom Trockner abziehenden Brüden mittels bekannter Brüdenverwertungsanlagen in Niederdruckdampf umgeformt werden und daß der 105 Niederdruckdampf durch einen Überhitzer der Schmelanlage zugeführt wird, durch die die Kohle z. B. mittels eines an sich bekannten Förderbandes geführt wird.

2. Dampfschmelanlage nach dem Ver- 110 fahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Energieerzeugungsanlage in der Weise gekuppelt ist, daß die Energieerzeugungsmaschine 115 einerseits den Niederdruckdampf für die Trockner und andererseits die elektrische Stromwärme oder mindestens einen Teil 120 derselben liefert, die für die Durchführung der Schmelzung notwendig ist.

3. Dampfschmelanlage nach Anspruch 2, 120 dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Stromwärme für die Durchführung der Schmelzung dem Schmelldampf durch

an sich bekannte elektrische Erhitzung  
zugeführt wird, wobei auch noch ein Teil  
der elektrischen Stromwärme zur unmittelbaren Beheizung des Förderbandes benutzt wird.

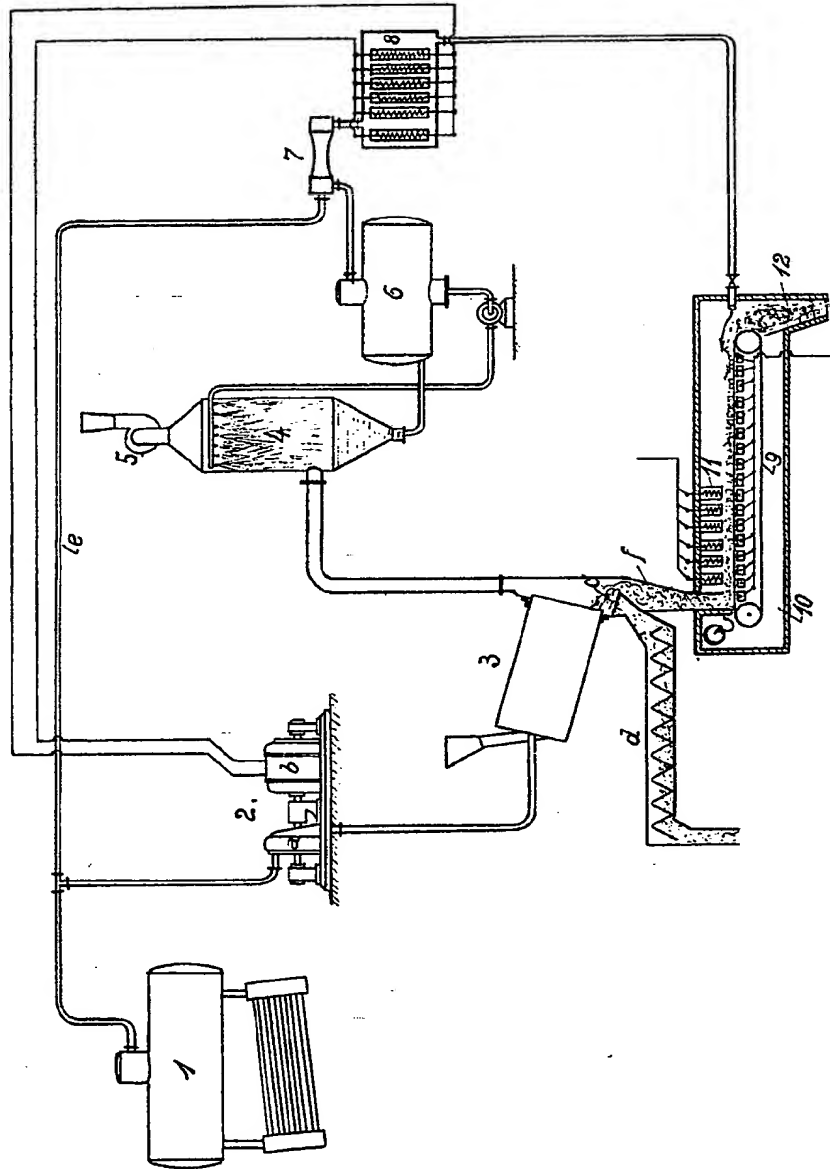
4. Dampfschwelanlage nach Anspruch 2 und 3, gekennzeichnet durch im Schmelraum angeordnete elektrische Heizelemente (11), die zur Erhitzung des Schmelmittels dienen.

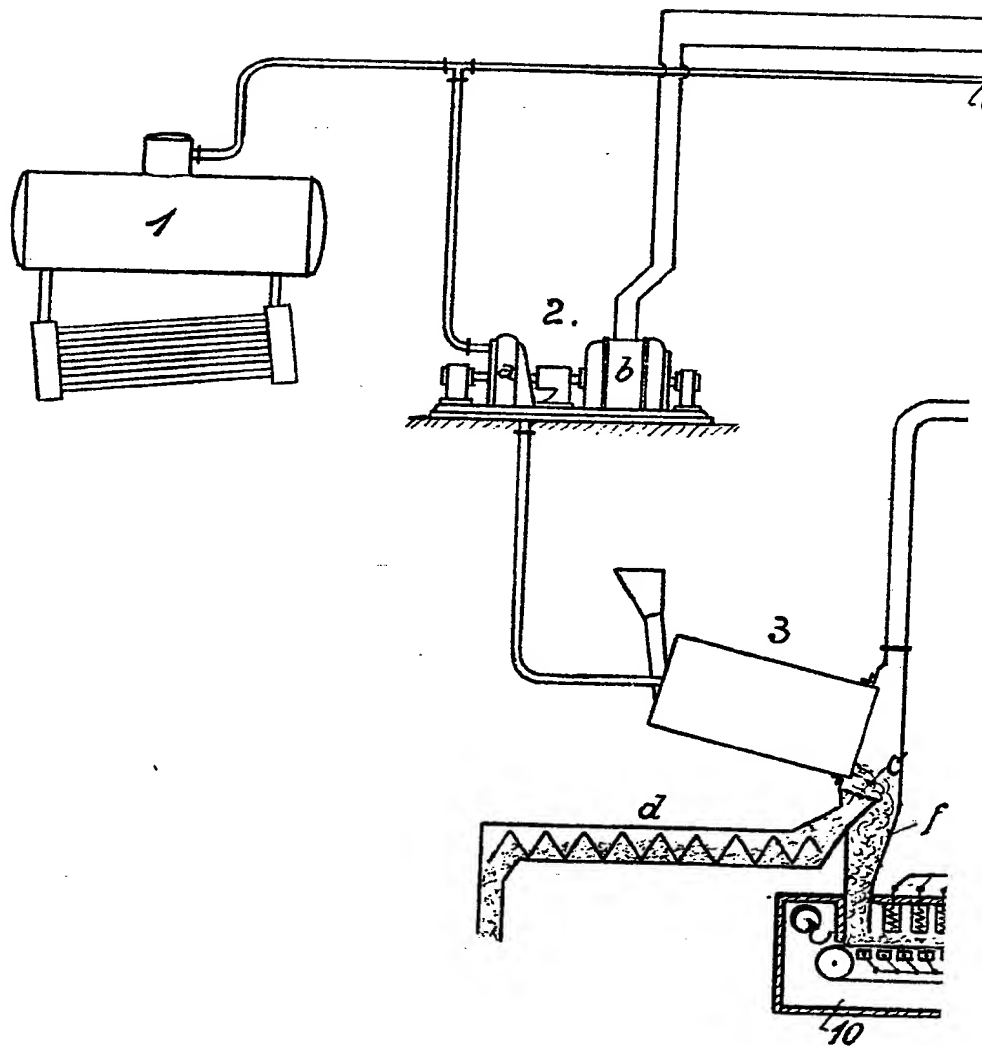
10

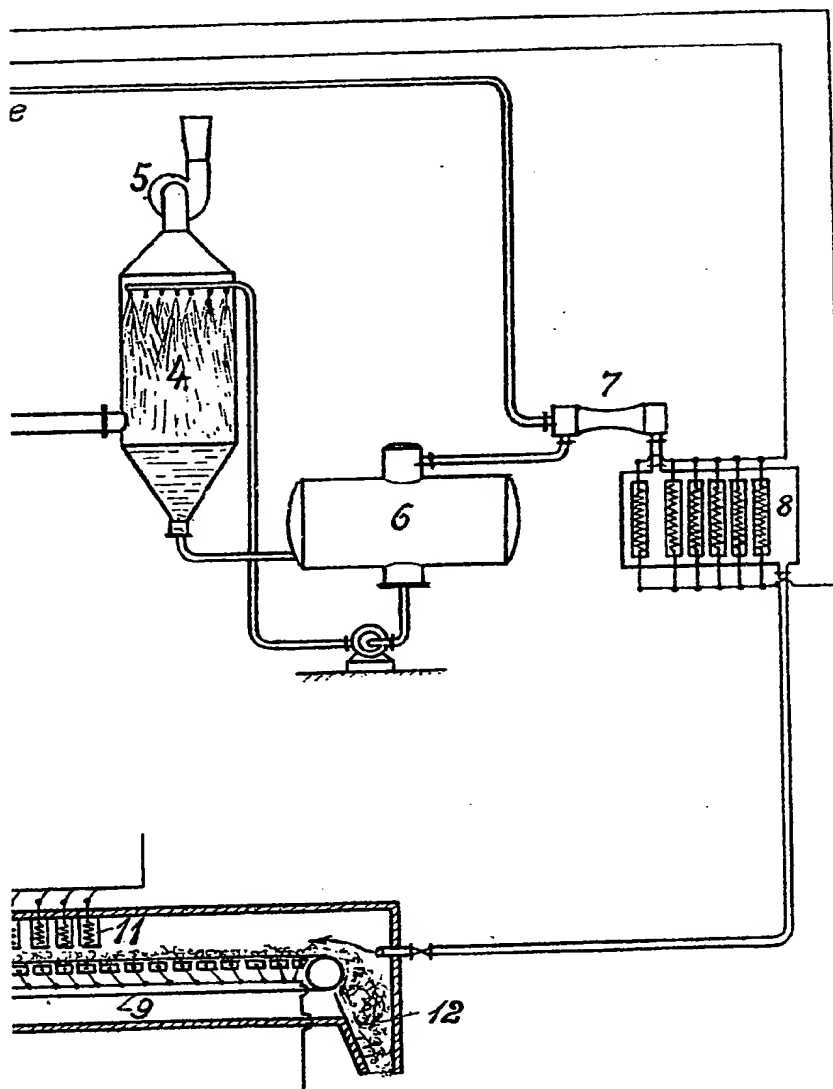
---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---







BEST AVAILABLE COPY